

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-012186

(43)Date of publication of application : 14.01.2000

(51)Int.Cl.

H01T 4/12  
H01T 4/10

(21)Application number : 10-171469

(71)Applicant : MITSUBISHI MATERIALS CORP

(22)Date of filing : 18.06.1998

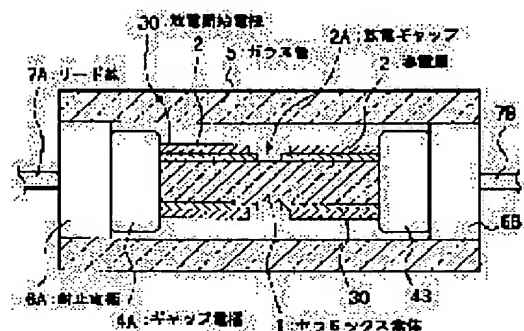
(72)Inventor : NISHIKAWA SHIGERU  
TANAKA YOSHIYUKI

## (54) SURGE ABSORBER

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To improve durability of discharge electrodes and to broaden the selecting range of electron emission materials, by providing the laminar discharge electrodes on an insulative base body, also by providing discharge starting electrodes made of diamond in the portion facing a discharge gap of the discharge electrodes.

**SOLUTION:** Conductive layers 2 are formed on the surface of a ceramic element body 1 through discharge starting electrodes 30 composed of diamond layers, and edges of the discharge starting electrodes 30 are extended toward a discharge gap 2A, beyond edges of the conductive layers 2 being discharge electrodes. When a voltage is impressed, first, field electrons are discharged from the diamond in the discharge gap between the discharge starting electrodes 30, 30 composed of diamond layers having a low work function. Thereby, an initial discharge is easily started, to set off the discharge between the conductive layers 2, 2 of the discharge electrodes. Thus, the discharge starting voltage can be lowered, to lower the impulse response voltage.



BEST AVAILABLE COPY

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 31.03.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 31.08.2004

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-12186

(P2000-12186A)

(43) 公開日 平成12年1月14日 (2000.1.14)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テマコード\* (参考)

H 0 1 T 4/12

H 0 1 T 4/12

F

4/10

4/10

G

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平10-171469

(22) 出願日 平成10年6月18日 (1998.6.18)

(71) 出願人 000006264

三菱マテリアル株式会社

東京都千代田区大手町1丁目5番1号

(72) 発明者 西川 滋

埼玉県大宮市北袋町1丁目297番地 三菱

マテリアル株式会社総合研究所内

(72) 発明者 田中 芳幸

埼玉県秩父郡横瀬町大字横瀬2270番地 三

菱マテリアル株式会社電子技術研究所内

(74) 代理人 100086911

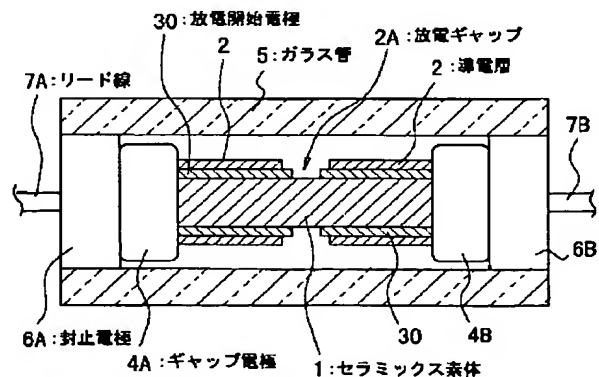
弁理士 重野 剛

(54) 【発明の名称】 サージアブソーバ

(57) 【要約】

【課題】 100V以下の低い直流放電開始電圧を実現することができ、従って、インパルス応答電圧を低くすることができ、放電電極の耐久性に優れ、また、電子放出材料の選択範囲を拡大することができるサージアブソーバを提供する。

【解決手段】 放電ギャップ2Aを介して対置された放電電極2を有するサージアブソーバにおいて、ダイヤモンドよりなる放電開始電極30を設ける。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 放電ギャップを介して対置された放電電極を有するサージアブソーバにおいて、ダイヤモンドよりなる放電開始電極を設けたことを特徴とするサージアブソーバ。

【請求項 2】 請求項 1 において、絶縁性基体上に前記放電電極が薄層状に設けられ、該放電電極の前記放電ギャップに臨む部分に前記放電開始電極が設けられていることを特徴とするサージアブソーバ。

【請求項 3】 請求項 2 において、前記放電開始電極は、前記基体上に層状に設けられていることを特徴とするサージアブソーバ。

【請求項 4】 請求項 2 又は 3 において、前記放電開始電極は、前記放電電極と基体との間から前記ギャップに延出していることを特徴とするサージアブソーバ。

【請求項 5】 請求項 1 において、前記放電開始電極は前記放電電極の表面に部分的に設けられていることを特徴とするサージアブソーバ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電話機、モデムなどの電子機器が通信線と接続する部分、或いは CRT 駆動回路など、雷サージや静電気等の異常電圧による電撃を受けやすい部分に接続し、異常電圧によって電子機器が破壊されるのを防ぐために使用されるサージアブソーバに係り、特に、100V 以下の低い直流放電開始電圧を実現することができるサージアブソーバに関する。

## 【0002】

【従来の技術】電話機、ファクシミリ、電話交換機、モデム等の通信機器用の電子機器に印加されるサージ電圧を吸収したり、継続的な過電圧又は過電流が電子機器に侵入して当該電子機器やこれを搭載するプリント基板が熱的損傷又は発火するのを防止したりするためのサージアブソーバとしては、従来、次のようなものが提供されている。

【0003】① 図 7 (a) に示す如く、円柱状のセラミック素体 1 の表面に放電ギャップ 2 A を介して導電層 2 が形成された放電ギャップ式サージ吸収素子 3 の両端に、キャップ電極 4 A、4 B を被着したものを、鉛ガラスからなるガラス管 5 等の絶縁管内に不活性ガスと共に挿入し、ガラス管 5 の両端を封止電極 6 A、6 B で封止した放電ギャップ型サージアブソーバ。7 A、7 B はリード線を示す。

【0004】② 図 7 (b) に示す如く、図 7 (a) のサージアブソーバの動作電圧をより高めるために、多重放電ギャップ方式としたもの。このサージアブソーバは、セラミック素体 1 の表面の導電性層 2 に、放電ギャップ 2 A を多数形成し、両端にリード線付きキャップ電極 8 A、8 B を被着したものをガラス管 9 内に不活性ガスで封入したものである。

【0005】③ 図 7 (c) に示す如く、セラミックス基板 10 上に放電ギャップ 2 A を有する導電層 2 を形成し、放電室形成用のセラミック基体 11 でこの放電ギャップ 2 A を覆い両端に導電層 12 を設けて端子電極 13 A、13 B を取り付け、不活性ガスを封入したチップ型サージアブソーバ。14 A、14 B は主放電電極である。

【0006】④ 図 7 (d) に示す如く、セラミックス管 15 の両端に、放電電極 16 A、16 B を形成した封止電極 17 A、17 B を配置し、内部に不活性ガスを封入したボタン型アレスタ。18 A、18 B はリード線である。

【0007】⑤ 図 7 (e) に示す如く、一対の放電電極 19 A、19 B をガラス管 20 内に配置して不活性ガスを封入したネオン型サージアブソーバ。21 A、21 B はリード線である。

【0008】これらの従来のサージアブソーバでは、放電電極ないし放電電極としての導電層の形成材料としては、金属系の電子放出材料が用いられている。

## 【0009】

【発明が解決しようとする課題】電子機器にあつては、100V 以下の低い電圧であっても、サージ対策が必要とされる場合があるが、放電電極ないし放電電極としての導電層の形成材料として、金属系の電子放出材料が用いられている従来のサージアブソーバでは、100V 以下の低い直流放電開始電圧を実現することが困難であつた。

【0010】また、サージアブソーバの電子放出材料には、放電時において電子を放出し易くするために、仕事関数が低いこと、及び、大電流を通すことができるように低抵抗であることが求められているが、この低仕事関数かつ低抵抗の両特性を兼備する材料であるとの制約を受けるために、電子放出材料の選択範囲が狭いという問題もあった。

【0011】更に、放電電極の耐久性についてもより一層の向上が望まれている。

【0012】本発明は上記従来の問題点を解決し、100V 以下の低い直流放電開始電圧を実現することができ、従って、インパルス応答電圧を低くすることができ、放電電極の耐久性に優れ、また、電子放出材料の選択範囲を拡大することができるサージアブソーバを提供することができる。

## 【0013】

【課題を解決するための手段】本発明のサージアブソーバは、放電ギャップを介して対置された放電電極を有するサージアブソーバにおいて、ダイヤモンドよりなる放電開始電極を設けたことを特徴とする。

【0014】ダイヤモンドは仕事関数が小さく、電子を放出し易いため、ダイヤモンドよりなる放電開始電極を設けることにより、この放電開始電極からの電界電子放

出により容易に初期電子が放出される。従って、100V以下の低電圧でも電子が放出されるようになり、低電圧作動のサージアブソーバを実現できる。

【0015】また、初期電子を供給する放電開始電極がダイヤモンドであるため、耐久性に優れる。

【0016】更に、電子の放出に関しては、ダイヤモンドよりなる放電開始電極が担うため、放電電極を構成する電子放出材料については、仕事関数の値に制約を受けることなく、低抵抗の材料を選択すれば良く、材料の選択範囲の拡大を図ることができる。

【0017】

【発明の実施の形態】以下に図面を参照して本発明の実施の形態を詳細に説明する。

【0018】図1～5は本発明のサージアブソーバの実施の形態を示す断面図である。なお、図1～5において、図7に示す部材と同一機能を奏する部材には同一符号を付してある。

【0019】図1のサージアブソーバは、図7(a)に示す放電ギャップ型サージアブソーバに本発明を適用したものであり、セラミックス素体1の表面にダイヤモンド層よりなる放電開始電極30を介して導電層2が形成されている点が図7(a)に示すサージアブソーバと異なり、その他は同様の構成とされている。なお、放電開始電極30の端縁は、放電電極となる導電層2の端縁よりも、放電ギャップ2A側へ延出している。

【0020】図2のサージアブソーバは、図7(b)に示す多重ギャップ方式のサージアブソーバに本発明を適用したものであり、セラミックス素体1の表面にダイヤモンド層よりなる放電開始電極30を介して導電層2が形成されている点が図7(b)に示すサージアブソーバと異なり、その他は同様の構成とされている。

【0021】図3のサージアブソーバは、図7(c)に示すチップ型サージアブソーバに本発明を適用したものであり、セラミックス基板10の表面にダイヤモンド層よりなる放電開始電極30を介して導電層2が形成されている点が図7(c)に示すサージアブソーバと異なり、その他は同様の構成とされている。

【0022】図2、3のサージアブソーバにおいても、放電開始電極30の端縁は、放電電極となる導電層2の端縁よりも放電ギャップ2A側へ延出している。

【0023】図1～3のサージアブソーバでは、電圧が印加されると、まず、仕事関数の低いダイヤモンド層よりなる放電開始電極30、30間の放電ギャップにおいて、ダイヤモンドから電界電子が放出され、これにより容易に初期放電が開始し、放電電極の導電層2、2間での放電が引き起こされる。

【0024】図4に示すサージアブソーバは、図7

(d)に示すボタン型アレスタに本発明を適用したものであり、セラミックス管15の内面や放電電極16A、16Bの表面の任意の箇所にダイヤモンド層よりなる放

電開始電極30(30a～30i)が設けられている。

【0025】なお、このボタン型アレスタにおいて、放電開始電極30は、放電を開始し易い対向面に少なくとも一組設けられていれば良く、例えば、図4において、放電開始電極30a、30b、30c、30dのみを設けたもの、或いは、放電開始電極30f～30jのみを設けたものなどであっても良い。

【0026】図5に示すサージアブソーバは、図7

(e)に示すネオン管型サージアブソーバに本発明を適用したものであり、放電電極19A、19Bの表面及びガラス管20の内面にダイヤモンド層よりなる放電開始電極30(30k～30r)が設けられている。

【0027】このサージアブソーバにおいても、放電開始電極30は、放電を開始し易い対向面に少なくとも一組設ければ良く、放電開始電極30k、30lのみ、放電開始電極30m、30nのみ、或いは放電開始電極30o～30pのみ、放電開始電極30k、30l、30rのみであっても良い。

【0028】また、図4、5において、放電開始電極は、放電電極表面に散点状に設けられていても良い。

【0029】図4、5のサージアブソーバであっても、電圧が印加されると、まず、仕事関数の低いダイヤモンド層の放電開始電極30、30間の放電ギャップにダイヤモンドから電界電子が放出され、これにより容易に初期放電が開始し、放電電極間での放電が引き起こされる。

【0030】なお、放電電極は、一般に、アルカリ金属、アルカリ土類金属、Ti、Zr、Hf、V、Tb、Ta、W、TiN、SnO<sub>2</sub>、BaAl<sub>4</sub>、SiC等の1種又は2種以上の導電性材料で形成されるが、本発明においては、ダイヤモンド層よりなる放電開始電極を設けることから、この放電電極形成用材料には低抵抗性を重視して、Cu、Al、Ag等の低抵抗材料を用いても良い。

【0031】図1～3に示すサージアブソーバにおいて、放電電極となる導電層2の膜厚は1～20μm、特に1～3μm程度とするのが好ましい。

【0032】また、放電開始電極のダイヤモンド層は、例えば、CVD法、或いは、天然又は人工のダイヤモンド粉のスラリーの塗布、乾燥(焼結)により形成することができる。CVDによるダイヤモンド層の形成に当たっては、予め、ダイヤモンドスラリーを塗布しておくのが好ましい。

【0033】このようにして形成されるダイヤモンド層の厚さには特に制限はなく、本発明では、ごく薄いダイヤモンド層であっても十分に放電開始電極としての機能を得ることができる。通常の場合、ダイヤモンド層の成膜安定性と、コスト等を考慮した上で、放電開始電極としてのダイヤモンド層は0.01～10μm程度の厚さに形成される。

【0034】また、図1～3のサージアブソーバにおいて、放電ギャップ2Aにおける放電電極の導電層2からの放電開始電極30の延出幅（図3のW）は0～5mm、特に0～35μm程度とするのが好ましい。

【0035】次に図6（a）～（f）を参照して本発明のサージアブソーバの製造方法の一例を説明する。

【0036】図6（a）～（f）は、図3に示すチップ型サージアブソーバのセラミックス基板10への放電開始電極及び放電電極の形成方法を説明する断面図である。

【0037】まず、アルミナ、ムライト等のセラミックス基板30上に、CVD法等によりダイヤモンド薄膜31を形成する（図1（a）、（b））。このダイヤモンド薄膜31上にマスク32を置いて（図1（c））、放電電極用の導電性材料の薄膜33をスパッタ法や焼き付け法等により形成する（図1（d））。その後、マスク32を取り外し（図1（e））、マスク32の部分に形成されたギャップ34にレーザーを照射してダイヤモンド薄膜31を部分的に除去して放電ギャップ35を形成する。

【0038】図3に示すサージアブソーバは、このようにして放電電極及び放電開始電極を形成したセラミックス基板と放電室形成用のセラミックス基体とを用いて、常法に従って作製することができる。

【0039】なお、図1～5に示すサージアブソーバは、本発明のサージアブソーバの実施の形態の一例を示すものであって、本発明は図示のもの以外の各種のサージアブソーバにも適用できることは言うまでもない。

#### 【0040】

【発明の効果】以上詳述した通り、本発明のサージアブソーバによれば、ダイヤモンドを電子放出材料として用いることにより、放電開始電圧を低く、従って、インパルス応答電圧を低くすることができる。また、放電のトリガーとなる初期電子を供給するものがダイヤモンドであるため、従来の電子放出材料に比較して耐久性に優れる。しかも、従来の電子放出材料では、低仕事関数で低抵抗であることが求められていたが、本発明では初期電

子放出の役割をダイヤモンドが担うため、仕事関数の値に縛られず、放電電極の電子放出材料として低抵抗の物質を任意に選択することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のサージアブソーバの実施の形態を示す放電ギャップ型サージアブソーバの断面図である。

【図2】本発明のサージアブソーバの実施の形態を示す多重ギャップ方式のサージアブソーバの断面図である。

【図3】本発明のサージアブソーバの実施の形態を示すチップ型サージアブソーバの断面図である。

【図4】本発明のサージアブソーバの実施の形態を示すボタン型アレスタの断面図である。

【図5】本発明のサージアブソーバの実施の形態を示すネオン管型サージアブソーバの断面図である。

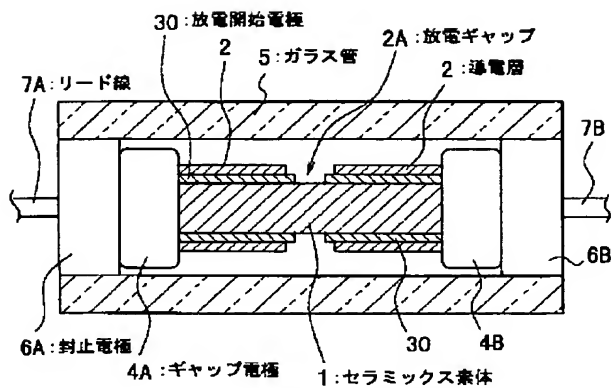
【図6】本発明のサージアブソーバの製造方法を説明する断面図である。

【図7】従来のサージアブソーバを示す断面図である。

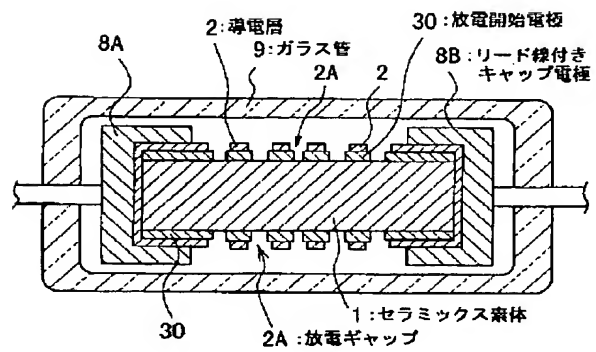
#### 【符号の説明】

- 1 セラミックス素体
- 20 2 導電層
- 2A 放電ギャップ
- 4A, 4B キャップ型電極
- 5 ガラス管
- 6A, 6B 封止電極
- 8A, 8B リード線付きキャップ電極
- 9 ガラス管
- 10 セラミックス基板
- 11 セラミックス基体
- 12 導電層
- 30 13A, 13B 端子電極
- 14A, 14B 主放電電極
- 15 セラミックス管
- 16A, 16B 放電電極
- 17A, 17B 封止電極
- 19A, 19B 放電電極
- 20 ガラス管
- 30 放電開始電極

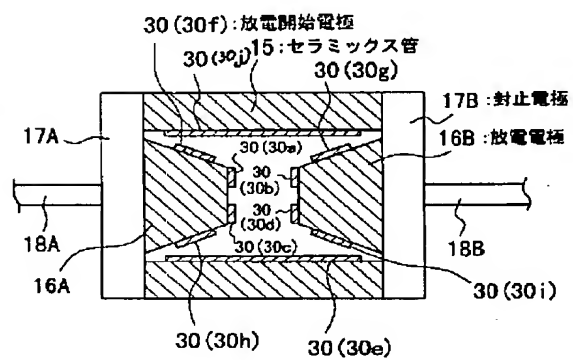
【図 1】



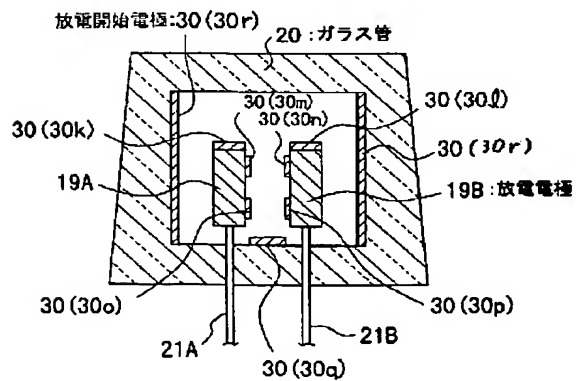
【図 2】



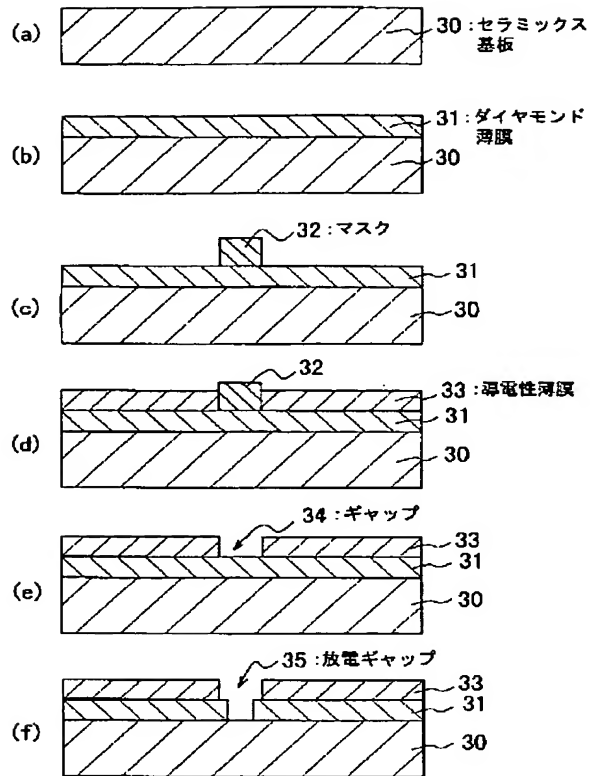
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【図 7】

